

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

04781532 \*\*Image available\*\*  
BRUSH SCRUBBER AND METHOD OF BRUSH-SCRUBBING

PUB. NO.: 07-074132 [JP 7074132 A]  
PUBLISHED: March 17, 1995 (19950317)  
INVENTOR(s): ONODERA NAOKO  
APPLICANT(s): FUJITSU LTD [000522] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)  
APPL. NO.: 05-220341 [JP 93220341]  
FILED: September 06, 1993 (19930906)  
INTL CLASS: [6] H01L-021/304; H01L-021/304  
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components)

ABSTRACT

PURPOSE: To remove particles on a wafer surface and, further, remove protrusions on the wafer surface due to particles while a film is formed by a method wherein an inlet through which rinsing solution is injected is provided in the brush main unit of a brush scrubber.

CONSTITUTION: Brush bristles 1 are planted on a brush main unit 2 herically or radially. The tips of the brush bristles 1 are coated with abrasive 3, or are made of abrasive 3 or abrasive cloth 8 is applied to the brush main unit 2. A mechanism which injects rinsing solution is provided in the brush main unit 2. The density of the brush bristles 1 is reduced toward the scrubber center of the brush main unit 2. With this constitution, particles hard to remove by a conventional constitution can be removed and, further, protrusions produced on a wafer surface by substances captured in a film when the film is formed can be removed.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-74132

(43)公開日 平成7年(1995)3月17日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 01 L 21/304

識別記号

3 4 1 B

3 2 1 M

E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平5-220341

(22)出願日

平成5年(1993)9月6日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 小野寺 直子

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 井桁 貞一

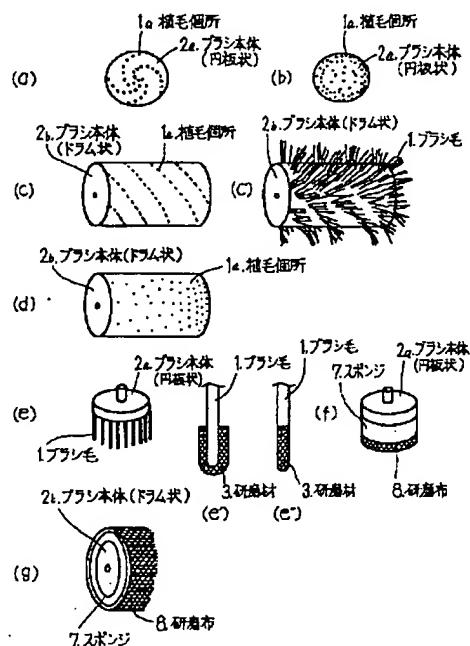
(54)【発明の名称】 ブラシスクラバとブラシスクラブ方法

(57)【要約】

【目的】 本発明はブラシスクラバの構造と、ブラシスクラバを用いた半導体装置の製造方法に関し、ウエハ表面上のパーティクルを除去するとともに、成膜中のパーティクルによって生じたウエハ表面上の突起物までをも除去することを目的とする。

【構成】 ブラシ毛1が円板状、或いはドラム状のブラシ本体2に螺旋状、或いは放射状に植毛されているように、ブラシ毛1の先端に研磨材3がコーティングされているか、先端が研磨材3で構成されているように、ブラシ本体2に rinsing 液4を注入する機構を有するように、ブラシ本体2へのブラシ毛1の植毛密度がブラシ本体2のスクラバ中心に向かって少なくなる構造を有するように、半導体基板5のブラシスクラバに際し、研磨剤6を用い、機械的研磨と化学的研磨を併用するように構成する。

本発明の実施例の説明図(その1)



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ブラシ毛(1)が円板状、或いはドラム状のブラシ本体(2)に螺旋状、或いは放射状に植毛されていることを特徴とするブラシスクラバ。

【請求項2】 前記ブラシ毛(1)の先端に研磨材(3)がコーティングされているか、或いは、前記ブラシ毛(1)の先端が研磨材(3)で構成されていることを特徴とする請求項1記載のブラシスクラバ。

【請求項3】 前記ブラシ本体(2)にリンス液(4)を注入する機構を有することを特徴とする請求項1、又は、2記載のブラシスクラバ。

【請求項4】 前記ブラシ本体(2)への前記ブラシ毛(1)の植毛密度が、該ブラシ本体(2)のスクラバ中心に向かって少なくなる構造を有することを特徴とする請求項1、又は、2、又は3記載のブラシスクラバ。

【請求項5】 半導体基板(5)のブラシスクラバにおいて、研磨剤(6)を用い、機械的研磨と化学的研磨を併用することを特徴とするブラシスクラバ方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はブラシスクラバの構造と、ブラシスクラバを用いた半導体装置の製造方法に関する。

【0002】 近年、半導体デバイスの高集積化、高速化に伴い、より微細なパーティクル、及びパーティクルによって生じたウエハ表面上の突起等が問題となってきた。そのため、ウエハ表面のより効果的なパーティクルの除去技術、また平坦化技術が要求されている。

## 【0003】

【従来の技術】 図3は従来例の説明図である。図において、1はブラシ毛、2aはブラシ本体(円板状)、2bはブラシ本体(ドラム状)、4はリンス液、5は半導体基板(ウエハ)、9はブラシアーム、10はリンス液注入口である。

【0004】 従来のブラシスクラバは、ウエハ5を回転させると同時に、リンス液11として高圧の純水などを横方向から注入しながらブラシ毛1を密植した円板状ブラシ本体2a、或いはドラム状ブラシ本体2bからなる回転ブラシでウエハ5表面上のパーティクルの除去を行っている。そして、従来のブラシスクラバのブラシ毛1の部分は、ナイロン(0.1、0.2mm径)、山羊毛、モヘア、スポンジ等で形成されている。

【0005】 従来のブラシスクラバには、図3(a)に示すような自公転式と図3(b)に示すような回転ドラム式の二種類の形態があり、ウエハ5、ブラシ本体2とも、毎分数百回転で回転しながら、ウエハ5の表面上をブラシアーム9が平行移動するように作動する。

【0006】 この内、特に、回転ドラム式を用いてウエハ処理を行うと、ウエハ中心部にゴミ等のパーティクルが掻き集められるという現象を生じ、また、ウエハ表面

10

の成膜中のパーティクルによって生じたウエハ表面上の突起物まで除去することは困難であった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従って、ブラシスクラバで処理したウエハは、更に硝酸等を用いた蒸気洗浄等のウエット処理を行って、再度パーティクルの除去を行うという二重手間が生じていた。

【0008】 また、除去の困難なウエハ成膜上に生じた突起物によって、フォトリソグラフィによるパターン形成が困難となり、パターンショートといった問題を生じている。

【0009】 更に、多層配線化によって、このような突起の除去処理は特に重要な問題となっている。本発明は、以上の点を鑑み、ウエハ表面上のパーティクルを除去するとともに、成膜中のパーティクルによって生じたウエハ表面上の突起物までをも除去すること目的として提供されるものである。

## 【0010】

20

【課題を解決するための手段】 図1～図2は本発明の原理説明図兼各実施例の説明図である。図において、1はブラシ毛、2はブラシ本体、3は研磨材(固形物、繊維状)、4はリンス液、5は半導体基板(ウエハ)、6は研磨剤(液体、或いは粒剤)、7はスポンジ(弾性材)、8は研磨布、9はブラシアーム、10はリンス液注入口である。

【0011】 上記問題点は、回転するウエハ上でブラシ本体が回転している際に、円板状ブラシ本体では上部から、ドラム状ブラシ本体ではドラム中心軸がら純水等のリンス液をブラシ毛、及びウエハのスクラブ面に注入することによって解決する。

【0012】 またドラム本体2に埋め込むブラシ毛1を螺旋状に配列することによって、ウエハ中心部からウエハの外側にゴミ等のパーティクルが掻き出されていくようになる。

【0013】 同様に、ウエハ5と回転するブラシ毛1による摩擦が中心部に特に強く発生すると、ウエハ5中心部にゴミが集中するため、ブラシ毛1の密度をスクラブ中心部で少なくする。

40

【0014】 また、ブラシ毛1の先端に研磨材3をコーティングさせ、或いは、ブラシ毛1の先端そのものを研磨材3で形成し、これを回転しているウエハ5上で回転させることによってウエハ5の表面のパーティクルを除去すると同時に、成膜内含有異物によって生じたウエハ5表面上の突起物を除去し、ウエハ5表面を平坦化する。

【0015】 更に、ブラシスクラバ作業中に液体、或いは粒剤からなる化学的研磨作用を行う研磨剤を注入すると、ゴミ除去効果は更に促進される。すなわち、本発明の目的は、図1(a)、(c)に示すように、ブラシ毛1が円板状、或いはドラム状のブラシ本体2に螺旋状、

50

或いは、放射状に植毛されていることにより、図1 (e)～(f)に示すように、ブラシ毛1の先端に研磨材3がコーティングされているか、先端が研磨材3で構成されているか、或いは、研磨布8が装填されていることにより、図2 (a)～(b)に示すように、ブラシ本体2にリノス液4を注入する機構を有することにより、図1 (b)、(d)に示すように、ブラシ本体2へのブラシ毛1の植毛密度がブラシ本体2のスクラバ中心に向かって少なくなる構造を有することにより、図2 (c)に示すように、半導体基板5のブラシスクラバにおいて、研磨剤6を用い、機械的研磨と化学的研磨を併用することにより達成される。

## 【0016】

【作用】本発明の方式では、ブラシスクラバのブラシ本体内にリノス液注入入口を設置するために、ブラシ毛は常に清浄に保たれ、ブラシ毛に付着したゴミ等のパーティクルがウエハ上に再度付着することがなくなり、ウエハ上から除去されたゴミはリノス液である純水または薬液によってすぐにウエハ外部に流し出される。

【0017】また、ブラシ本体へのブラシ毛の植毛箇所の形状を螺旋状にすることによってその効果はより優れたものとなり、中心部の毛の密度を小さくすることによって、スクラバ中心部でのブラシ毛とウエハ表面の摩擦を抑え、ウエハ中にゴミが集中することを防止する。

【0018】更に、ブラシ毛の素材に研磨材を使用し、或いは、研磨剤をリノス後に併用することにより、含有異物によって生じたウエハ上の突起物の除去も可能となる。従って、パターンショートの減少により歩留りの向上が期待出来る。

## 【0019】

【実施例】図1～図2は本発明の実施例の説明図である。図において、1はブラシ毛、2はブラシ本体、3は研磨材（固形物、繊維状）、4はリノス液5は半導体基板（ウエハ）、6は研磨剤（液体、或いは粒剤）、7はスポンジ（弾性材）、8は研磨布、9はブラシアーム、10はリノス液注入入口である。

【0020】図1～図2に2に本発明の各実施例を示す。先ずブラシ毛1そのものの構造については、図1 (e)に示すような円板状ブラシ本体2aに植毛したブラシ毛1を構成するナイロンまたは山羊毛等の先端部に、ポリシングクロス（研磨布）用の材料に使用されている高分子繊維からなるポリウレタン研磨材3を、図1 (e')に示すように、スポンジまたはモヘアからなるブラシ毛1に表面コーティングしたものか、或いは、図1 (e'')に示すように、スポンジまたはモヘアからなるブラシ毛1の先端の材質そのものを研磨材で3で構成したものを用いる。また、図1 (f)に示すように、弾性材のスポンジ7を介して、研磨布8を張りつけたものを用いる。

## 【0021】図2 (c)に示すように、自公転式も回転

ドラム式も、ウエハ5、ブラシ本体2ともが、毎分数百回転で回転しながら、ウエハ5の表面上をブラシアーム9が平行移動するように作動する。

【0022】この時、ウエハ5上の成膜に適合した研磨液6を注入することができるので、機械的研磨に加え、化学的研磨も行うことが出来、ブラシスクラバ処理時間の短縮も可能となる。

【0023】上記実施例では、円板状ブラシ本体の例を示したが、ドラム状ブラシ本体に適用した実施例を図1 (g)に示す。ブラシ毛1の植毛は、スポンジ7、またはモヘアの表面に研磨材3をコーティングしたもの、或いは研磨布8を取り付けたものである。

【0024】次に、第三の実施例を図2 (c)に示す。2bはドラム型ブラシであり、これは第一の実施例の研磨ブラシでも良い。11はブラシ本体2a上部に設置された研磨材6の供給口であり、シャワー状或いはジェット噴射ノズル等を取り付け、ここから純水、薬液、研磨剤等を注入し、ブラシ毛1の洗浄とウエハ表面のブラシスクラバ処理を同時に行う。ブラシ毛1がナイロン等の通常製品である場合、注入する薬液は導電性の高いものを用いて、ブラシ毛1とウエハ5の摩擦によってウエハ5に付着するパーティクルの除去効果を上げる。

【0025】図1 (a)は円板状ブラシ本体2aにブラシ毛1を螺旋状に植毛したものであり、図1 (c)はドラム状ブラシ本体2bにブラシ毛1を螺旋状に植毛したもので、図1 (c')はブラシ毛1が植毛された状態の斜視図である。

【0026】これらのブラシは、通常のリノス洗浄と研磨ブラシを兼用出来る。図1 (b)、並びに図1 (d)は、ブラシ本体に植毛したブラシ毛について、スクラバ中心のブラシ毛密度が少ないブラシで、ウエハ中心部の高摩擦発生を抑え、中心にパーティクルが詰き集められる現象を防止する。

【0027】これらも通常ブラシ、研磨ブラシを兼用出来る。更に、研磨用ブラシと洗浄用ブラシを同じカップに取り付けることも可能であり、ノズルも複数設置し、第1のノズルから研磨剤を注入しながら、研磨ブラシで処理し、その後、第2のノズルから成膜に適合した薬液を注入しながら、ナイロン等のブラシでウエハ上のゴミや突起物等の化学的研磨による除去を行う。

【0028】このダブルブラシ式処理は、ドラム状ブラシだけでなく、自公転式ブラシにも適用出来る。この場合、薬液注入口はブラシアーム若しくはモヘア等のブラシ取り付け部に内蔵するか、又は、常に、ウエハのスクラバ中心部に薬液が注入されるようにノズルを設置する。

## 【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、現状以上のパーティクルの除去と、成膜内含有物によつてウエハ表面に生じた突起物の除去が行え、ウエハ表面

5

6

の平坦化が出来、パターンショートの減少により歩留りが向上し、プラスクラバ処理後のウエット処理を省略することにより、スループットの向上も期待出来る。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の説明図（その1）

【図2】 本発明の実施例の説明図（その2）

【図3】 従来例の説明図

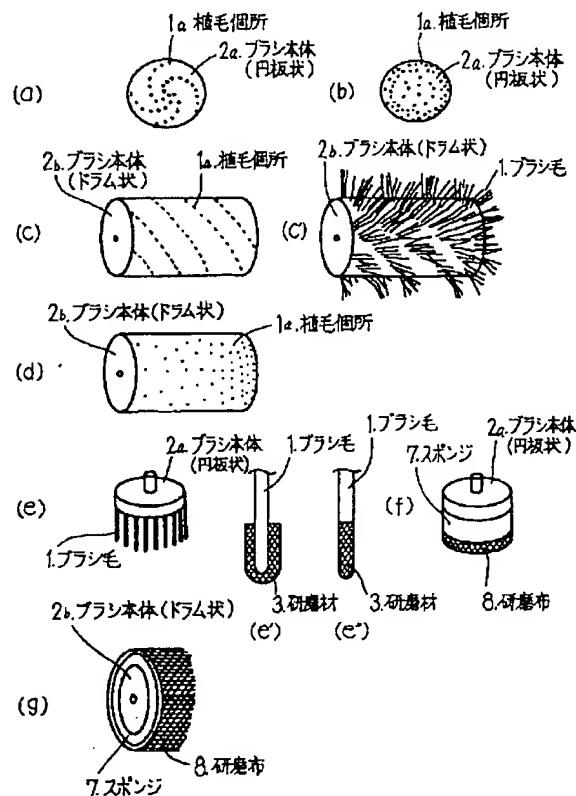
## 【符号の説明】

- 1 ブラシ毛
- 2 ブラシ本体
- 3 研磨材
- 4 リンス液

- 6 研磨剤
- 7 スポンジ
- 8 研磨布
- 9 ブラシアーム
- 10 リンス液注入口
- 11 薬液供給口
- 12 研磨液供給口
- 13 洗浄液供給口
- 14 研磨用ドラム
- 15 洗浄用ドラム
- 16 シャワー
- 17 噴射ノズル

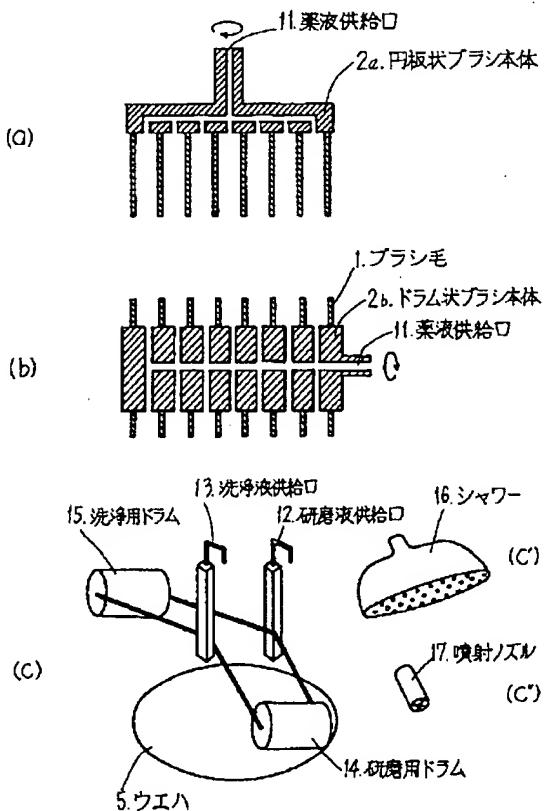
【図1】

本発明の実施例の説明図（その1）



【図2】

本発明の実施例の説明図（その2）



【図3】

## 従来例の説明図

